

УДК 635.132:632.122

## ВЛИЯНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И ДЕТОКСИКАНТОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КОРНЕПЛОДОВ МОРКОВИ

Коротченко И. С.

*Красноярский государственный аграрный университет*

При загрязнении окружающей среды тяжелыми металлами (ТМ) создается угроза попадания этих опасных токсикантов по пищевым цепям в организм человека. Можно предотвратить эти нежелательные последствия, если снизить подвижность металлов, закрепить их в почве. Тогда они станут менее доступными для растений. Для этой цели используют различные мелиорирующие средства (детоксиканты): известь, удобрения, сорбенты и т.д. Проблема детоксикации ТМ остается актуальной проблемой современности, требующей дальнейшей разработки новых методов, подходов к ее решению. Цель исследования – оценка влияния ТМ и детоксикантов на биохимические параметры корнеплодов моркови.

**В качестве модельного объекта исследования выбран сорт моркови Марлинка. Поведение тяжелых металлов в системе почва-растение изучали в вегетационно-полевых опытах 2009–2010 гг. Тяжелые металлы вносились в 0-20 слой почвы в виде хорошо растворимых солей:  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ,  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ ,  $3\text{CdSO}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  в концентрациях 5 ПДК. Одновременно вносились детоксиканты: гумат натрия в количестве 0,15; 0,3 г/кг, суперфосфат – 3,75; 7,5 г/кг, катионит – 1,5; 3,0 г/кг, птичий помет – 15; 30 г/кг. Статистическую обработку проводили при помощи пакета Microsoft Excel 97 для Windows и компьютерного пакета статистических программ «Snedecor». Для всех средних величин рассчитывалась стандартная ошибка, результаты исследований подвергнуты дисперсионному анализу и многомерному ранжированию.**

В вегетационно – полевых опытах, проведенных на черноземе выщелоченном, было установлено достоверное ( $P \leq 0,01$ ;  $P \leq 0,05$ ) отрицательное влияние внесенных в почву доз тяжелых металлов на биохимические параметры корнеплодов моркови. Содержание в корнеплодах моркови каротина, витамина С существенно не изменились (на 0,5; 0,7 единиц), а показатели – сухое вещество, сахар, витамин PP снизились соответственно на 1,7; 1,5; 1,6 единиц, показатели содержания нитратов повысились на 4,7 мг/кг (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние ТМ на биохимические показатели корнеплодов моркови (среднее 2009–2010 гг.)

Вариант Металл 5 ПДК	Показатели					
	Сухое вещество, %	Сахар, %	Каротин, мг/100г	Vit C, мг/100г	Vit PP, мг/100г	Нитраты, мг/кг
Фон	11,7±0,06	12,4±0,05	9,2±0,06	14,5±0,07	0,89±0,005	109±0,16
Pb	10,8±0,04*	11,6±0,04*	9,0±0,07*	13,9±0,06*	0,79±0,004*	110±0,17*
Cu	10,5±0,03*	11,8±0,03*	9,1±0,05*	14,2±0,07*	0,81±0,005*	108±0,18*
Cd	10,3±0,05*	10,3±0,02*	8,7±0,04*	13,6±0,07*	0,72±0,006*	114±0,20*
Pb+Cu	10,1±0,04*	11,6±0,01*	8,9±0,03*	14,1±0,06*	0,78±0,004*	112±0,17*
Cd+Cu	9,7±0,04*	10,8±0,03*	8,6±0,06*	13,7±0,05*	0,71±0,004*	115±0,18*
Cd+Pb	9,3±0,06*	10,6±0,04*	8,7±0,03*	13,8±0,05*	0,69±0,005*	117±0,21*
Pb+Cu+Cd	9,5±0,04*	10,2±0,06*	8,5±0,05*	13,4±0,06*	0,65±0,006*	120±0,18*

Примечание: значения, достоверно отличающиеся от контроля (фона) \* – при  $P \leq 0,05$ ; \*\* – при  $P \leq 0,001$

Наблюдается достоверное ( $P \leq 0,01$ ;  $P \leq 0,05$ ) повышение биохимических показателей корнеплодов моркови, кроме содержания нитратов, в вариантах с детоксикантами, наибольший эффект установлен при применении катионита (ионообменной смолы) и птичьего помета (рис. 1–6).

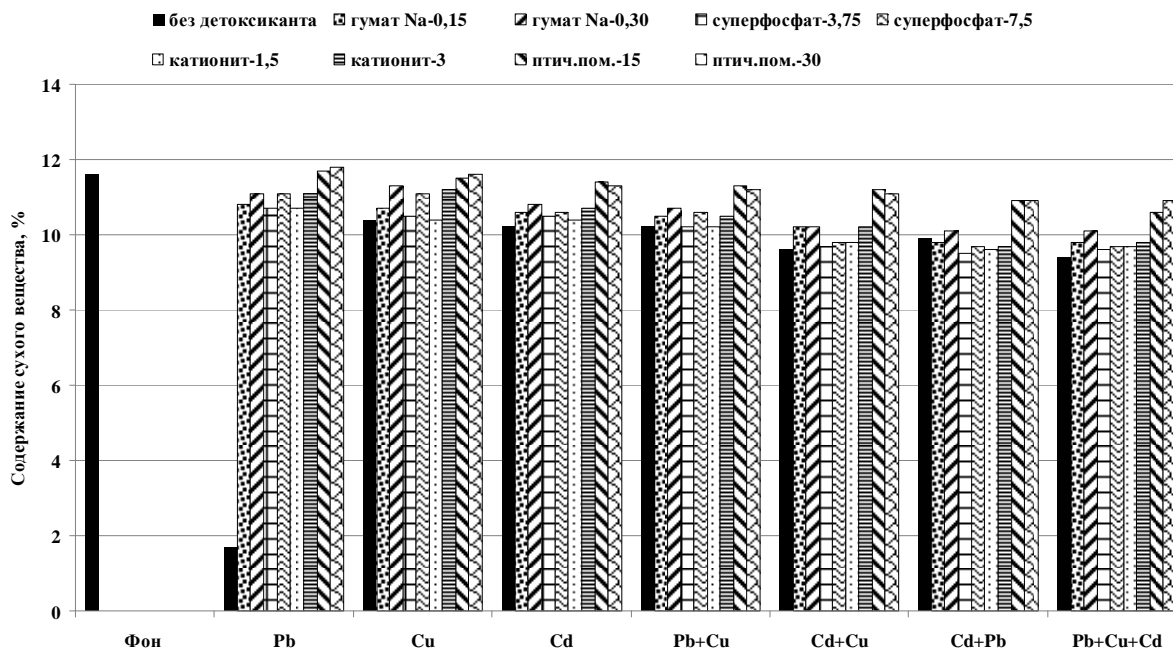


Рисунок 1 – Влияние ТМ и детоксикантов на содержание сухого вещества в корнеплодах моркови

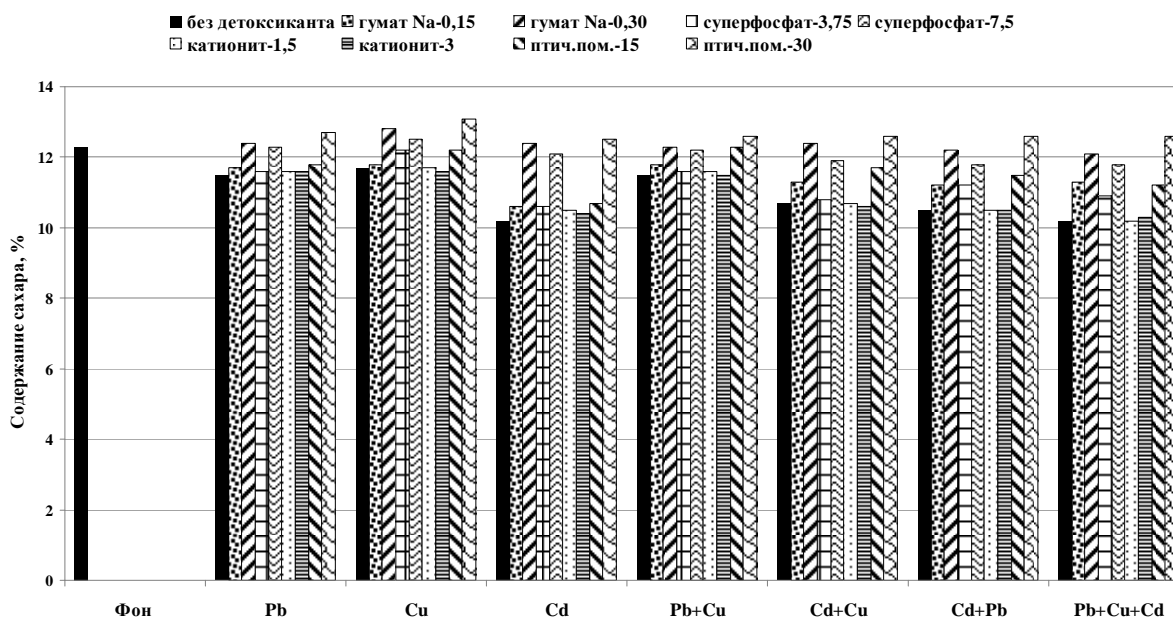


Рисунок 2 – Влияние ТМ и детоксикантов на содержание сахара в корнеплодах моркови

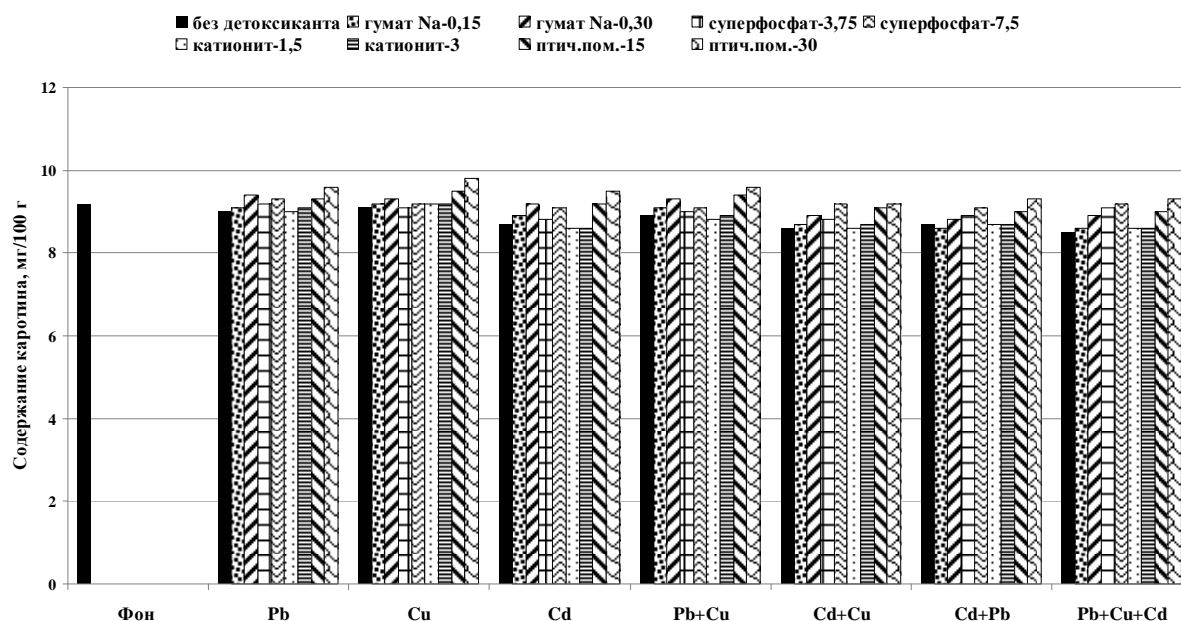


Рисунок 3 – Влияние ТМ и детоксикантов на количество каротина в корнеплодах моркови

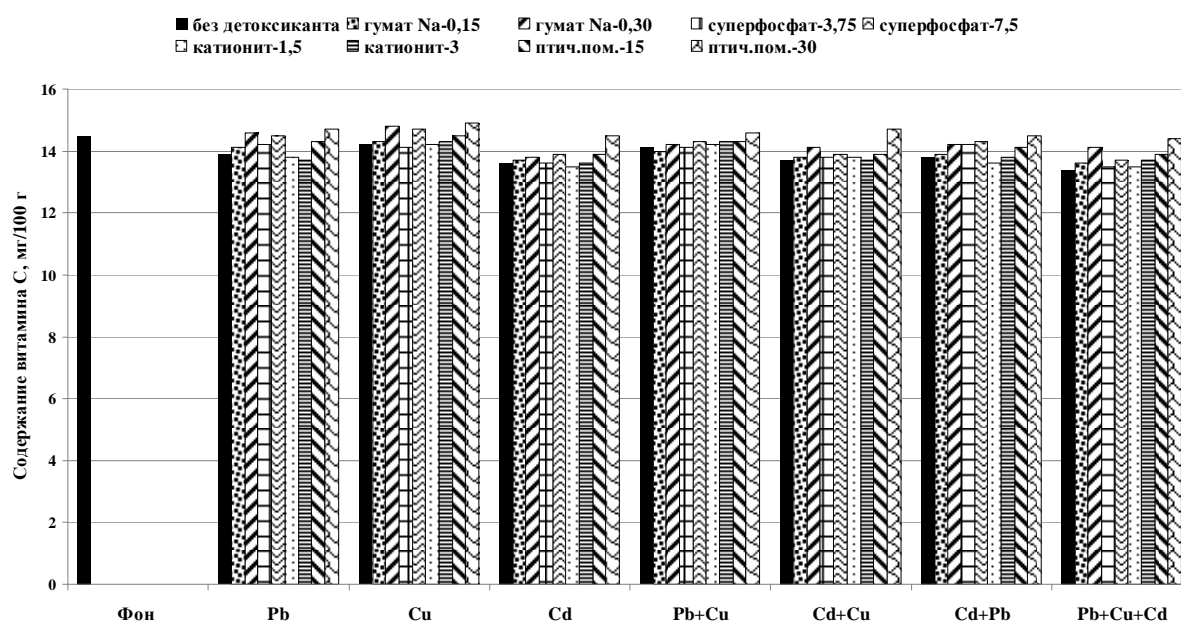


Рисунок 4 – Изменение содержания витамина С в корнеплодах моркови под влиянием ТМ и детоксикантов

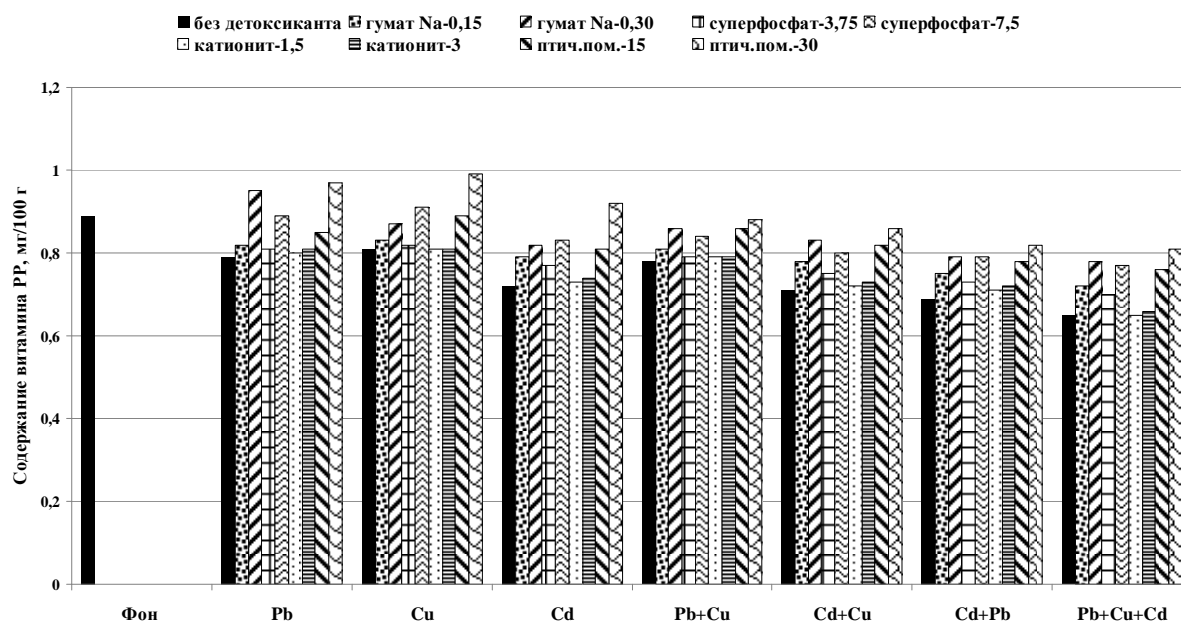


Рисунок 5 – Изменение содержания витамина PP в корнеплодах моркови под влиянием ТМ и детоксикантов

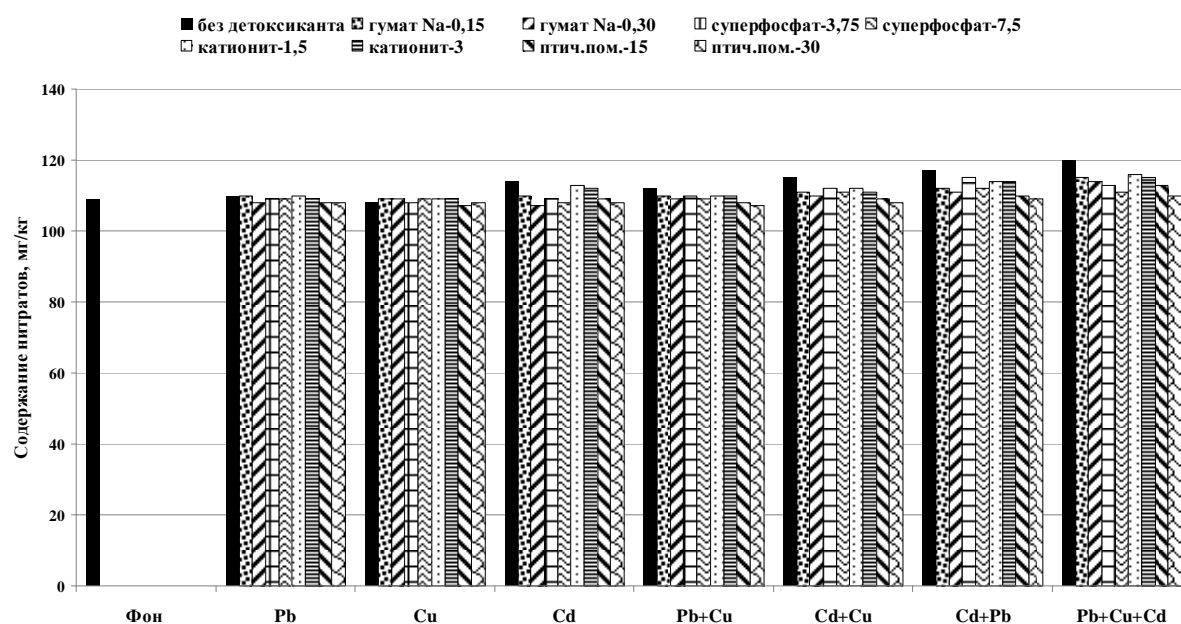


Рисунок 6 – Изменение количества нитратов в корнеплодах моркови под влиянием ТМ и детоксикантов

Таким образом, в результате исследования выявлено, что при выращивании моркови сорта Марлинка на искусственно загрязненных почвах свинцом, медью и кадмием происходит снижение биохимических показателей. При использовании детоксикантов: гумата натрия, суперфосфата, катионита, птичьего помета отмечено положительное действие на исследуемые биохимические показатели моркови. Применение детоксикантов позволяет снизить содержание нитратов в корнеплодах моркови и приблизить к уровню фона.